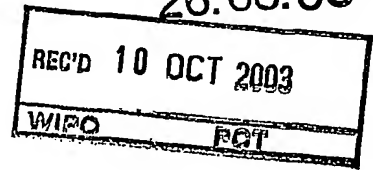


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.08.03



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月29日

出願番号
Application Number: 特願2002-251306
[ST. 10/C]: [JP 2002-251306]

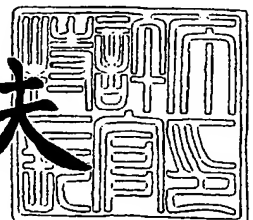
出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290593601

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 23/48

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 相澤 秀邦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 伊沢 久隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 松田 武彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086298

【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、

前記ハウジングの一面側の素子実装部に実装された第 1 の素子と、

前記ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第 2 の素子と、

ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、前記パッド部を前記素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングに支持されるとともに、前記素子実装部で前記第 1 の素子又は前記第 2 の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、

前記複数のリードのうち、少なくとも一つリードのパッド部は、前記ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で前記素子実装部に露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としてなる

ことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記少なくとも一つのリードのパッド部を、他のリードのパッド部よりも大きく形成してなる

ことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一面側と他面側にそれぞれ素子を実装可能なハウジングを用いた半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 5 は従来の半導体レーザ装置の構成を示すもので、(A) は半導体レーザ装置を一方向から見た図、(B) は半導体レーザ装置の一部破断面を含む側面図、(C) は半導体レーザ装置を他方向から見た図である。図示した半導体レーザ装置は、絶縁性のハウジング 51 をベース部材として構成されている。ハウジング

51には複数(図例では5つ)のリード52, 53, 54, 55, 56が、例えばインサート成形によって固着されている。各々のリード52~56は互いにハウジング51によって電氣的に絶縁されている。また、各々のリード52~56の一端側はハウジング51から突出した状態で外部に露出し、その突出したリード部分が駆動回路を接続するための端子部52A~56Aとして形成されている。さらに、リード52を除く、他のリード53~56の他端部は、ワイヤボンディング用のパッド部53B~56Bとして形成されている。

【0003】

また、ハウジング51の一面側には凹状の素子実装部51Aが形成され、この素子実装部51Aの底部でリード52の面上に半導体レーザ素子57が搭載されている。この半導体レーザ素子57は、LOP(レーザダイオード・オン・フォトダイオード)と呼ばれる半導体素子である。半導体レーザ素子57は導電性ペーストを用いてリード52の一面に固着されている。また、半導体レーザ素子57は、ワイヤ58を用いたワイヤボンディングによってリード53, 54のパッド部53B, 54Bに接続(結線)されている。これにより、半導体レーザ素子57は、導電性ペーストを介してリード52に電氣的に接続されるとともに、ワイヤ58を介してリード53, 54に電氣的に接続されている。

【0004】

一方、ハウジング51の他面にも凹状の素子実装部51Bが形成され、この素子実装部51Bの底部でリード52の面上にフォトダイオード59が搭載されている。このフォトダイオード59は、絶縁性ペーストを用いてリード52の他面(半導体レーザ素子57の搭載面と反対側の面)に固着されている。また、フォトダイオード59は、上記同様にワイヤ58を用いたワイヤボンディングによってリード55, 56のパッド部55B, 56Bに接続(結線)されている。これにより、フォトダイオード59は、ワイヤ58を介してリード55, 56に電氣的に接続されている。

【0005】

上記構成からなる半導体レーザ装置は、例えばバーコードリーダーに組み込んで用いられるものである。その場合、半導体レーザ素子57は、バーコードに照

射すべきレーザ光を発光する発光素子として機能し、フォトダイオード59は、バーコードからの戻り光を受光する受光素子として機能する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、半導体レーザ装置の用途は多岐にわたるため、様々な電気回路への対応が求められる。そうした場合、電気回路の構成によっては、半導体レーザ素子57及びフォトダイオード59と、これに対応する複数本のリード52～56との対応関係が変わることが考えられる。具体的には、例えば図6に示すように、ハウジング51の一面側で半導体レーザ素子57とリード53, 54, 55とをそれぞれワイヤ58で接続する一方、ハウジング51の他面側で、リード2の面上に導電性ペーストを用いてフォトダイオード59を搭載し、このフォトダイオード59とリード56とをワイヤ58で接続する場合が考えられる。

【0007】

この場合、先の図5に示すものと比較すると、リード55のパッド部55Bに対するワイヤボンディングの作業面が、ハウジング51の他面側から一面側に変わるため、それに合わせたリード55とハウジング51を別途用意する必要がある。したがって、従来の半導体レーザ装置では、多様な電気回路に対応するにあたって、部品の共通化を図ることができなかった。

【0008】

また、部品の共通化を図る手段として、例えば図7に示すように、リード60を追加することが考えられる。この場合は、電気回路の構成に対応して、例えば、図示のように半導体レーザ素子57をワイヤ58でリード53, 54, 55に接続するとともに、フォトダイオード59をワイヤ58でリード60（パッド部60B）に接続することにより、リード56を空きリード（未使用リード）とする形態のほか、図示はしないが半導体レーザ素子57をワイヤ58でリード53, 54に接続するとともに、フォトダイオード59をワイヤ58でリード56, 60に接続することにより、リード55を空きリードとする形態を採用することができる。しかしながら、リードの端子間ピッチは規格で決まっているため、リード60の追加は半導体レーザ装置の大型化を招いてしまう。

【0009】

また、他の手段として、例えば図8に示すように、リード55のパッド部55Bをハウジング51の一面側と他面側の両方に露出させることが考えられる。具体的には、ハウジング51の内部に薄肉部を形成し、この薄肉部でリード55のパッド部55Bを露出させる。しかしながら、この場合は、ワイヤボンディングを行う際にキャピラリによってリード55のパッド部55Bに力を加えたときに、この加圧力に押されてパッド部55Bがハウジング51の薄肉部から剥離してしまうという別の問題が発生する。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半導体装置は、一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、このハウジングの一面側の素子実装部に実装された第1の素子と、ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第2の素子と、ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、このパッド部を素子実装部に露出させた状態でハウジングに支持されるとともに、素子実装部で第1の素子又は第2の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、これら複数のリードのうち、少なくとも一つリードのパッド部は、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としたものである。

【0011】

上記構成の半導体装置においては、複数のリードのうち、少なくとも一つリードのパッド部を、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、ハウジングの一面側におけるパッド部の露出部は、ハウジングの他面側でハウジングにより支持され、ハウジングの他面側におけるパッド部の露出部は、ハウジングの一面側でハウジングにより支持された状態となる。したがって、このリードのパッド部に対しては、ハウジングの一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行うことが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、例えばバーコードリーダー用の半導体レーザ装置に適用した場合の本発明の実施の形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0013】

図1は本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置の構成を示すもので、(A)は半導体レーザ装置を一方向から見た図、(B)は半導体レーザ装置の一部破断面を含む側面図、(C)は半導体レーザ装置を他方向から見た図である。図示した半導体レーザ装置は、例えば樹脂等の絶縁材料からなる平面視略長方形のハウジング1をベース部材として構成されている。ベース部材となるハウジング1には、複数(図例では5つ)のリード2, 3, 4, 5, 6が、例えばインサート成形によって固着されている。各々のリード2~6は、例えばリン青銅などの導電材料からなる板状部材であって、互いにハウジング1によって電氣的に絶縁されている。また、各々のリード2~6の一端側はハウジング1の一側部から突出した状態で外部に露出し、その突出したリード部分が駆動回路を接続するための端子部2A~6Aとして形成されている。さらに、リード2を除く、他のリード3~6の他端部は、ワイヤボンディングのためのパッド部3B~6Bとして形成されている。

【0014】

また、ハウジング1の一面側には凹状の素子実装部1Aが形成され、この素子実装部1Aの底部でリード2の面上に半導体レーザ素子7が搭載されている。この半導体レーザ素子7は、LOP(レーザダイオード・オン・フォトダイオード)と呼ばれる半導体素子で、素子内のレーザダイオードから出射されるレーザ光の強度を同じ素子内のフォトダイオード(以下、モニタ用フォトダイオード)でモニタできる構成となっている。半導体レーザ素子7は、例えば本発明における第1の素子に相当するもので、銀ペースト等の導電性ペーストを用いてリード2の一面に固着されている。さらに、半導体レーザ素子7は、金線等のワイヤ8を用いたワイヤボンディングによってリード3, 4のパッド部3B, 4Bに接続(結線)されている。これにより、半導体レーザ素子7は、導電性ペーストを介してリード2に電氣的に接続されるとともに、ワイヤ8を介してリード3, 4に電

氣的に接続されている。なお、第1の素子は、半導体レーザ以外の半導体素子であってもよい。

【0015】

また、ハウジング1には、半導体レーザ素子7から出射されたレーザ光を集光するための集光レンズ9が組み付けられている。集光レンズ9は、球体構造をなすもので、ハウジング1に設けられた非貫通のレンズ位置決め孔（不図示）の上に接着剤によって固着されている。さらに、ハウジング1には、集光レンズ9の近傍に位置して開口部10が形成されている。開口部10は集光レンズ9で集光したレーザ光を通過させるためのもので、この開口部10を通して被照射体（バーコード等）にレーザ光が照射される。

【0016】

一方、ハウジング1の他面にも凹状の素子実装部1Bが形成され、この素子実装部1Bの底部でリード2の面上にフォトダイオード11が搭載されている。このフォトダイオード11は、例えば本発明における第2の素子に相当するもので、絶縁性ペーストを用いてリード2の他面（半導体レーザ素子7の搭載面と反対側の面）に固着されている。また、フォトダイオード11は、上記同様にワイヤ8を用いたワイヤボンディングによってリード5、6のパッド部5B、6Bに接続（結線）されている。これにより、フォトダイオード11は、ワイヤ8を介してリード5、6に電氣的に接続されている。なお、第2の素子は、フォトダイオード以外の素子部品であってもよい。

【0017】

ここで、ハウジング1の一面側に形成された素子実装部1Aにおいては、リード3、4、5のパッド部3B、4B、5Bがそれぞれ素子実装部1Aに露出する状態で配置されている。また、ハウジング1の他面側に形成された素子実装部1Bにおいては、リード5、6のパッド部5B、6Bがそれぞれ素子実装部1Bに露出する状態で配置されている。このうち、リード5のパッド部5Bは、ハウジング1の一面側の素子実装部1Aと他面側の素子実装部1Bの両方に露出する状態で配置されている。

【0018】

さらに詳述すると、リード5のパッド部5Bは、他のリード3, 4, 6のパッド部3B, 4B, 6Bよりも大きく形成されている。特に、リードの端子配列方向におけるパッド部5Bの幅寸法は、他のパッド部3B, 4B, 6Bの幅寸法の数倍（図例では4倍程度）に設定されている。また、リード3, 4のパッド部3B, 4Bは、素子実装部1Aに露出するパッド表面を除いてハウジング1内に埋め込まれた状態となっており、リード6のパッド部6Bは、素子実装部1Bに露出するパッド表面を除いてハウジング1内に埋め込まれた状態となっている。

【0019】

これに対して、リード5のパッド部5Bは、ハウジング1の一面側の素子実装部1Aでパッド表面のほぼ半分を露出し、ハウジング1の他面側の素子実装部1Bでもパッド表面のほぼ半分を露出した状態となっている。ただし、ハウジング1の一面側におけるパッド5Bの露出部と、ハウジング1の他面側におけるパッド部5Bの露出部とは、互いに異なる位置関係となっている。すなわち、リード5のパッド部5Bは、ハウジング1の一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部1A, 1Bに露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としている。

【0020】

このようにリード5のパッド部5Bを配置することにより、ハウジング1の一面側におけるパッド部5Bの露出部は、ハウジング1の他面側で当該ハウジング1により支持され、ハウジング1の他面側におけるパッド部5Bの露出部は、ハウジング1の一面側で当該ハウジング1により支持された状態となる。したがって、先の図1に示すように、フォトダイオード11をワイヤ9によってリード5のパッド部5Bに接続する場合は、ワイヤボンディングに際して、パッド部5Bに印加されるキャピラリの加圧力をハウジング1で受けるようになる。また、図2に示すように、半導体レーザ素子7をワイヤ8によってリード5のパッド部5Bに接続する場合は、ワイヤボンディングに際して、パッド部5Bに印加されるキャピラリの加圧力をハウジング1で受けるようになる。つまり、ハウジング1の一面側と他面側のどちらからワイヤボンディングを行う場合でも、リード5のパッド部5Bをハウジング1で支持した状態で、ワイヤ8の一端をパッド部5B

の露出部に接続することができる。

【0021】

したがって、ハウジング1からパッド部5Bを剥離させることなく、また接続の信頼性を低下させることなく、リード5のパッド部5Bに対してハウジング1の一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを行うことが可能となる。その結果、半導体レーザ素子7やフォトダイオード11を含めた電気回路の構成が異なる場合でも、ハウジング1とリード2～6を共通の部品として取り扱うことができる。また、リード数を増やす必要がないため、装置の大型化を招くことなく、部品の共通化を図ることができる。

【0022】

半導体レーザ装置の具体的な回路構成として、例えば図3に示す電気回路は、先の図1に示す半導体レーザ装置によって実現されるものである。この電気回路においては、受光用のフォトダイオード11を、カソード端子となるリード5とアノード端子となるリード6に接続するとともに、半導体レーザ素子7のモニタ用フォトダイオード7Aを、共通端子となるリード2とアノード端子となるリード4に接続し、かつ半導体レーザ素子7のレーザダイオード7Bを、共通端子となるリード2とカソード端子となるリード3に接続した構成となっている。

【0023】

一方、図4に示す電気回路は、先の図2に示す半導体レーザ装置によって実現されるものである。この電気回路においては、受光用のフォトダイオード11を、共通端子となるリード2とアノード端子となるリード6に接続するとともに、半導体レーザ素子7のモニタ用フォトダイオード7Aを、共通端子となるリード2とアノード端子となるリード5に接続し、かつ半導体レーザ素子7のレーザダイオード7Bを、カソード端子となるリード3とアノード端子となるリード4に接続した構成となっている。特に、この回路構成を採用した場合は、半導体レーザ素子7のモニタ用のフォトダイオード7Aとレーザダイオード7Bとを分離するとともに、モニタ用フォトダイオード7Aと受光用のフォトダイオード11を共通端子でつなぐことにより、レーザダイオード7Aと異なる電圧をモニタ用フォトダイオード7Aに印加できるため、フォトダイオード7A、9同士の感度を

上げることができる。

【0024】

また、本発明に係る半導体レーザ装置においては、リード5のパッド部5Bを、他のリード3, 4, 6のパッド部3B, 4B, 6Bよりも大きく形成しているため、実際にリード5のパッド部5Bにワイヤボンディングを行うにあたっては、ハウジング1の一面側と他面側で、それぞれワイヤボンディングのための接続部を、他のリード3, 4, 6のパッド部3B, 4B, 6Bと同等又はそれ以上の大きさで確保することができる。

【0025】

なお、上記実施形態においては、半導体レーザ装置への適用例について説明したが、本発明は半導体レーザ装置以外の半導体装置にも適用可能である。また、上記リード5と同様のリードを複数備えた構成とすることも可能である。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の半導体装置によれば、複数のリードのうち、少なくとも一つリードのパッド部を、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、このリードのパッド部に対しては、ハウジングの一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行うことができる。これにより、ワイヤボンディングの自由度が高まるため、多様な電気回路への対応に際して部品（特に、ハウジング、リード等）の共通化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置の構成を示す図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置の他の構成を示す図である。

【図3】

半導体レーザ装置の回路構成を示す図である。

【図4】

半導体レーザ装置の他の回路構成を示す図である。

【図 5】

従来の半導体レーザ装置の構成を示す図である。

【図 6】

従来の半導体レーザ装置の他の構成を示す図である。

【図 7】

従来の半導体レーザ装置の部品共通化のための構成を示す図である。

【図 8】

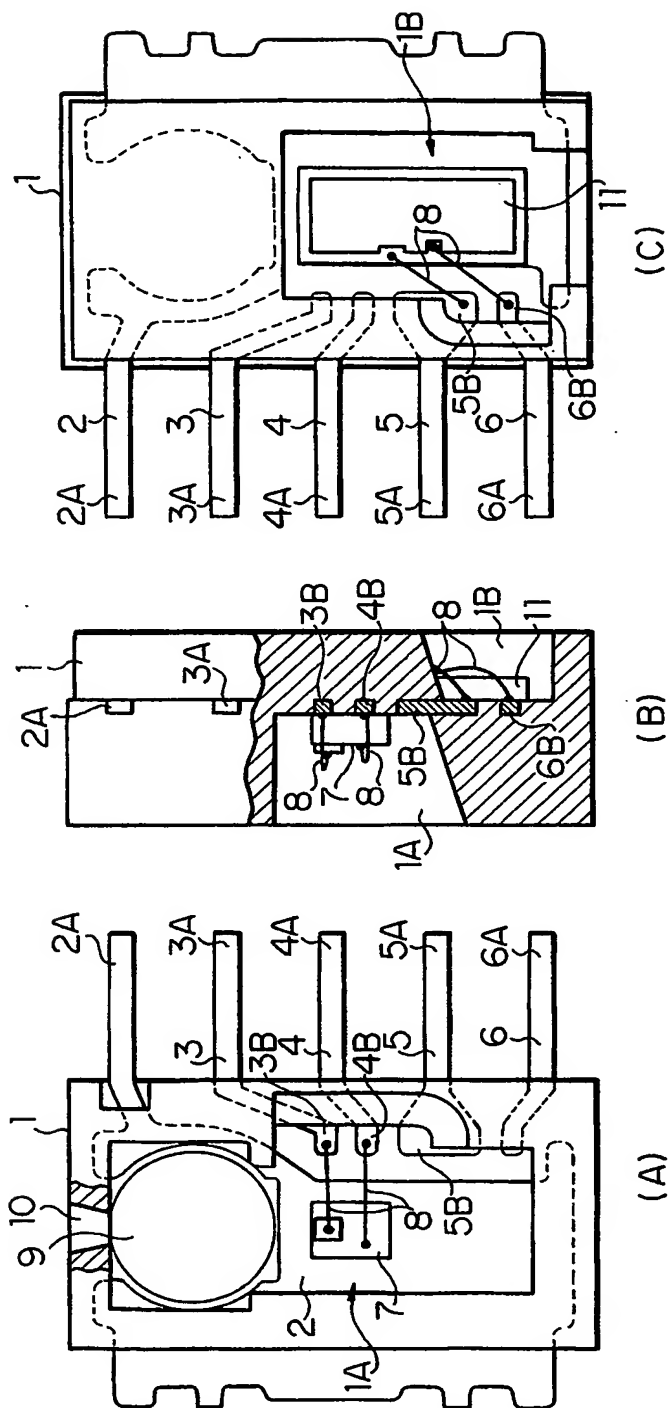
従来の半導体レーザ装置の部品共通化のための他の構成を示す図である。

【符号の説明】

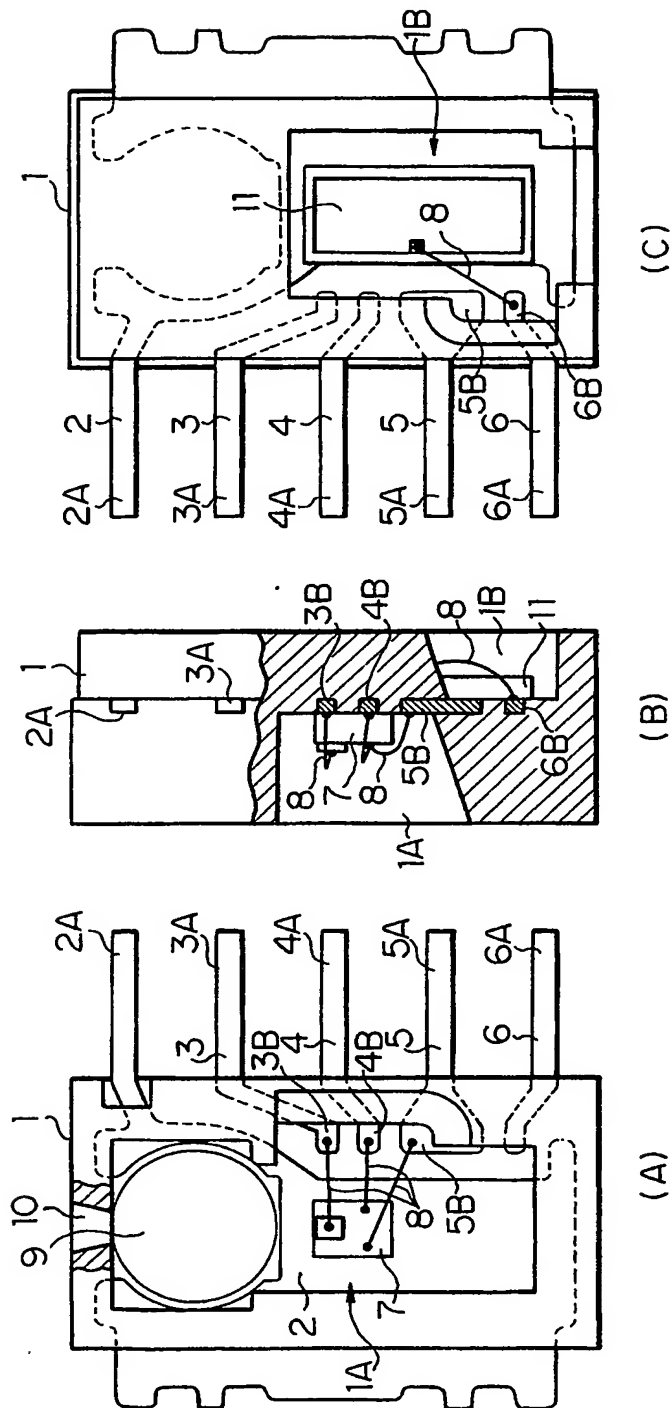
1…ハウジング、1 A, 1 B…素子実装部、2, 3, 4, 5, 6…リード、2 A, 3 A, 4 A, 5 A, 6 A…端子部、3 B, 4 B, 5 B, 6 B…パッド部、7…半導体レーザ素子、7 A…モニタ用フォトダイオード、7 B…レーザダイオード、8…ワイヤ、11…フォトダイオード、51…ハウジング、51 A, 51 B…素子実装部、52, 53, 54, 55, 56, 60…リード、52 A, 53 A, 54 A, 55 A, 56 A…端子部、53 B, 54 B, 55 B, 56 B, 60 B…パッド部、57…半導体レーザ素子、58…ワイヤ、59…フォトダイオード

【書類名】 図面

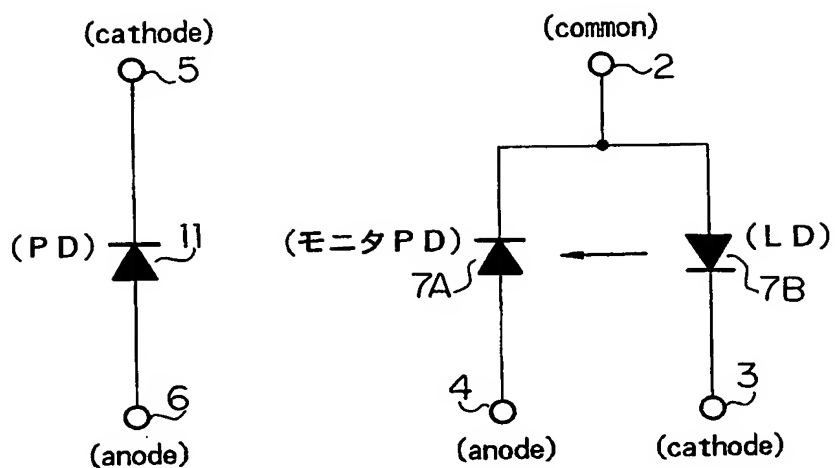
【図 1】



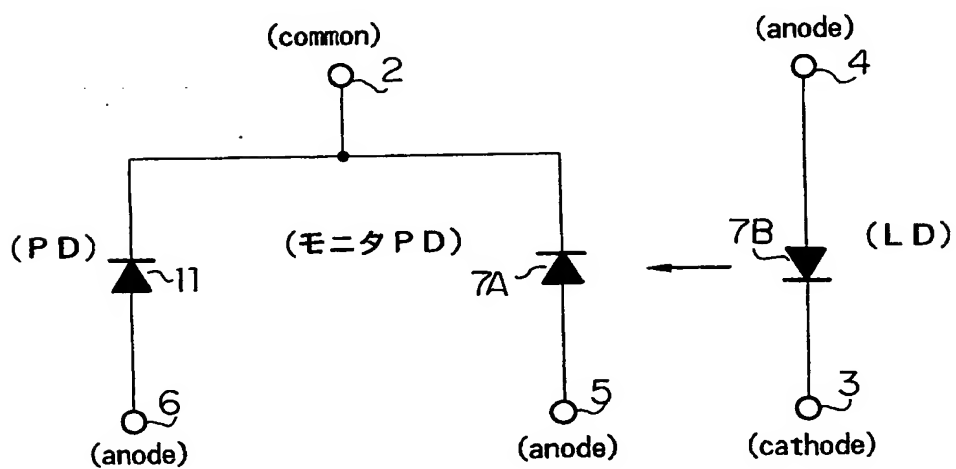
【図 2】



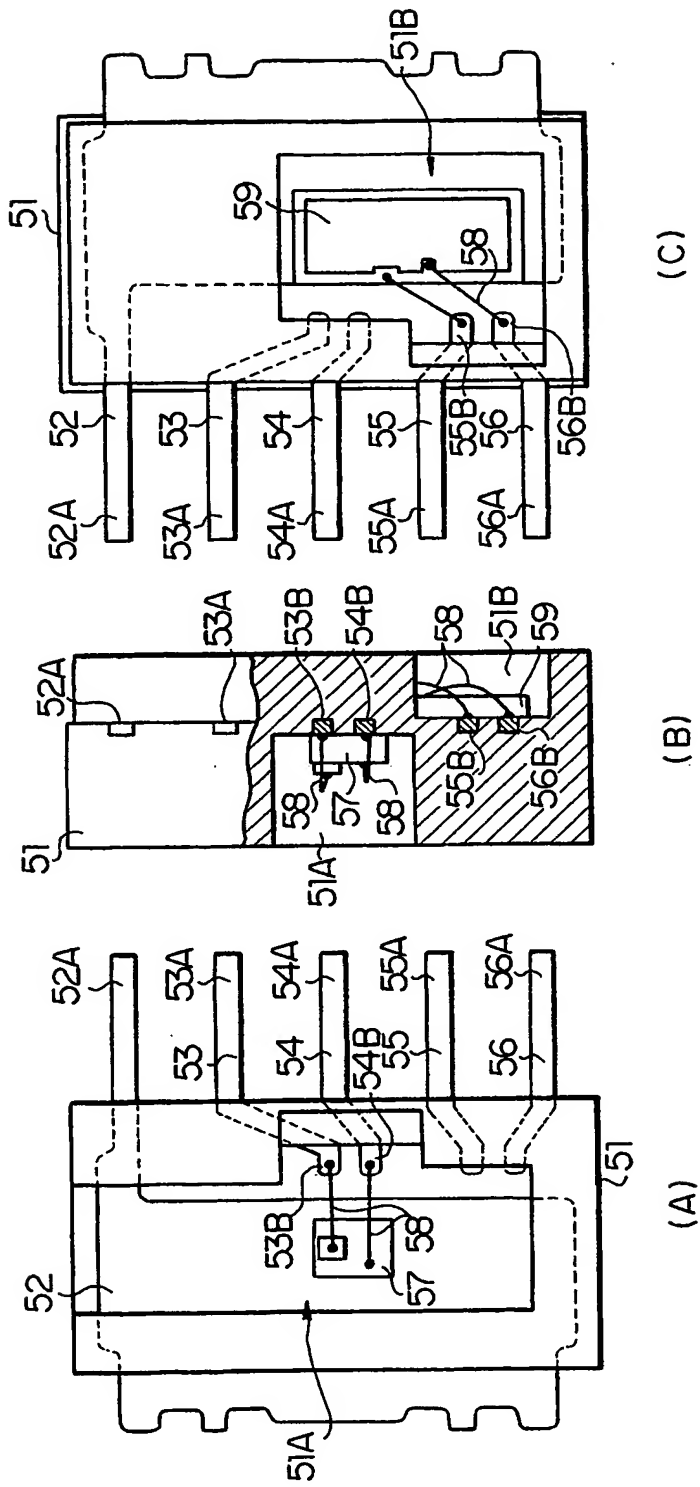
【図 3】



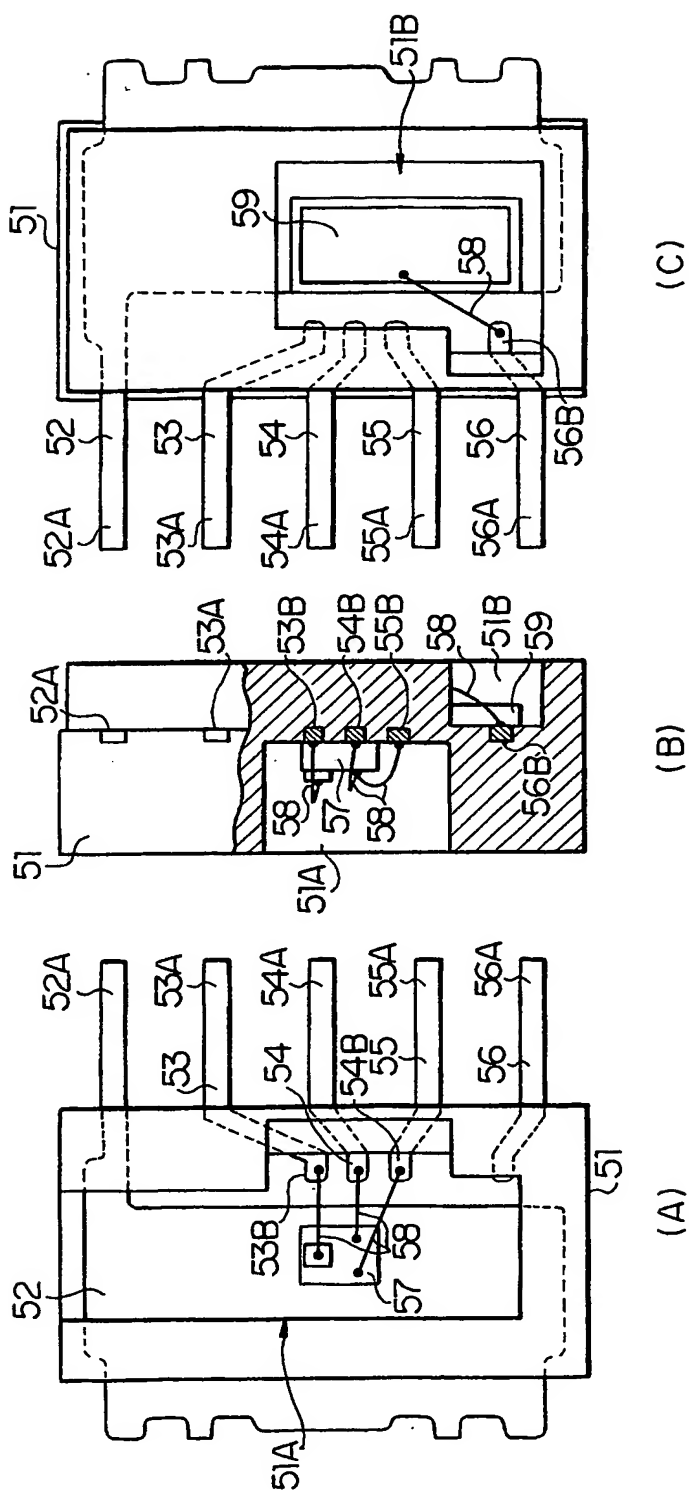
【図 4】



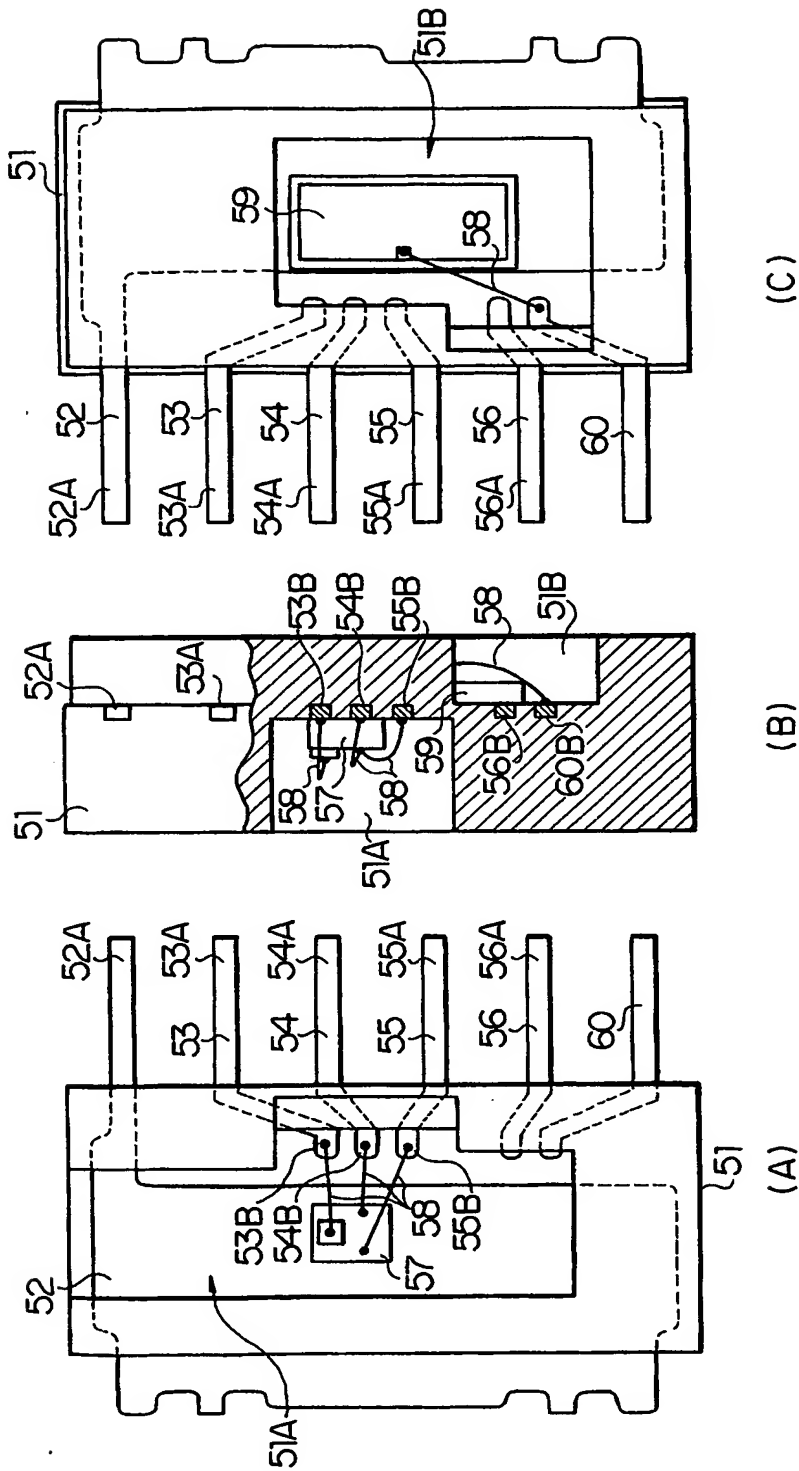
【図 5】



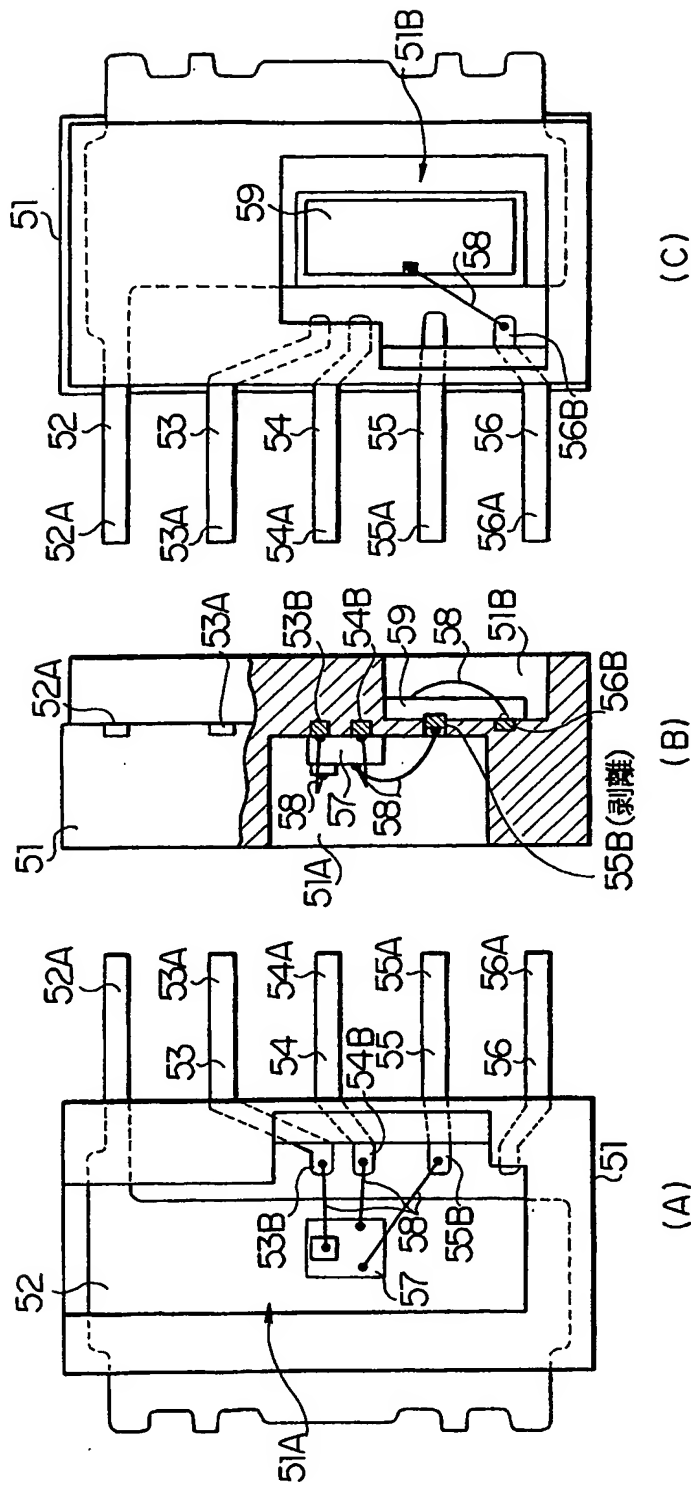
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多様な電気回路に対応するにあたって、装置の大型化やワイヤボンディングの信頼性低下を招くことなく、部品の共通化を実現する。

【解決手段】 一面側と他面側にそれぞれ素子実装部 1 A, 1 B が形成されたハウジング 1 と、ハウジングの一面側の素子実装部 1 A に実装された半導体レーザ素子 1 と、ハウジングの他面側の素子実装部 1 B に実装された L D 1 1 と、半導体レーザ素子 7 又は P D 1 1 にワイヤ 8 によって接続された複数のリード 3, 4, 5, 6 とを備える半導体レーザ装置であって、リード 5 のパッド部 5 B を、ハウジング 1 の一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部 1 A, 1 B に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、リード 5 のパッド 5 B に対して、ハウジング 1 の一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行える構成とした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 1 3 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社